



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Description of EP0343511

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

### Method to the production of a flat-like mould part

The invention refers to a method to the production of a flat-like mould part, whose wall in a positive and/or negative mould becomes from a fiber reinforced support layer from a liquid synthetic resin with hard ones and at least with the same connected top layer from a modified, liquid synthetic resin a formed integral arranged on a side of the support layer and.

It is known, flat-like mould parts from fiber to manufacture in particular glass-fiber reinforced plastic by a so called hand laminate procedure. With an univalve, positive or negative mould, in particular from wood, one works, whose surface must be very smooth formed. On these much smooth surface becomes first a release agent from wax or silicone oil or a special release film applied. Subsequent one becomes on this separating layer the actual top layer, which becomes also referred as fine layer or Gelcoat, applied. This top layer becomes that a modified, generated by the fact, liquid synthetic resin in predetermined, as uniform a layer thickness as possible is sprayed on on the separating layer or also applied. Those the separating layer facing surface of the top layer normally forms thereby the outside and/or. View side of the mould part.

After the cure of this top layer the actual support layer becomes generated on the same, by on the same or several fiber mats, for example glass fiber or carbon fiber mats, soaked with a curable plastic, placed and bedarfsweise still additional with the curable plastic painted and/or. are gotten even with. After the cure of the laminated and/or. fiber reinforced plastic is the flat-like mould part, whose edges still machined to become to have, finished. A such hand laminate procedure becomes in particular applied for small series and special designs. Beside high labor here a major disadvantage consists of the fact that both by the release agent, in particular however by the high proportion of styrene in the plastic of the top layer high emissions arise, which are suck offable only poor one and require an additional cleaning expenditure. In particular it is not possible with this method to later apply a top layer on a support layer. This leads to the fact that if a customer must become same mould parts with different, different colored in particular, top layers required, a variety of mould parts with different top layers on bearing held, which brings additional costs with itself. The wall thickness of the top layer is very unequal, so that more surface layer materials than required required becomes here.

The invention is the basis now the object to indicate a method to the production of a flat-like mould part in accordance with the preamble of Claim 1 become significantly reduced with which the labor for the production of the top layer reduced and the styrene mission. The wall thickness of the top layer is to become if possible same held, so that no unnecessary, valuable material becomes spent. Additional one is to become by the method in addition, the possibility provided that on an already made support layer of a mould part a covering and/or. Fine layer applied will can and thus a special surface treatment procedure, in particular painting process, required is not.

The solution of this object proposed becomes with a method of the initially described genus that becomes formed between the mould and the support layer a deformable space that into the space a predetermined amount, of the liquid synthetic resin filled required for the top layer will and that subsequent this space becomes by pressure and/or vacuum deformed and the top layer formed. By the deformable, closed space withdraw at least to a large extent during the formation of the top layer no emissions. The top layer becomes in relatively short time and manufactured with approximate same wall thickness, so that itself also the work and expenditure for material and supplies reduced. By this method it is beyond that possible, the top layer on the already finished support layer and/or. to manufacture a so called carcass part. Since the moulding of the top layer very rapid takes place, also the cure can begin in shortest time, so that the top layer in relatively short time cured and/or. finished is.

Other features of the method according to the invention are in the claims 2 - 12 disclosed.

The invention becomes subsequent on the basis in a drawing in simplified, not represented true to scale embodiments more near explained. Show

Fig. 1 an apparatus to the production of a top layer after the invention process,  
Fig. 2 the apparatus of the Fig. 1 with finished top layer,  
Fig. 3 an other apparatus to the production of a top layer after the method according to the invention with a film,  
Fig. 4 the apparatus of the Fig. 3 with finished top layer,

Fig. 5 an other formation of an apparatus to the production of a top layer with a film,  
 Fig. 6 after apparatus the Fig. 5 with an additional release film,  
 Fig. 7 an apparatus to the production of a flat-like mould part in their home position, with two films and a carcass part,  
 Fig. 8 the apparatus of the Fig. 7 in an intermediate position,  
 Fig. 9 an other apparatus to the formation of a top layer,  
 Fig. 10 an apparatus to the formation of a top layer on a support layer already prefabricated,  
 Fig. 11 an other formation of an apparatus to the formation of a top layer on a prefabricated support layer in combination with an intermediate insert and  
 Fig. 12 another embodiment of an apparatus to the formation of a top layer with two films.

In the figs 1 and 2 of the drawing a mould is 1 shown with trapezoidal cross section, which is for example made from wood and which possesses a flange 2 in its upper portion to the receptacle of an intermediate part 3. The interior of the mould 1 is provided with a not represented separating layer, which is for example from wax or formed from silicone oil. In the range of the flange 2 or the intermediate part 3 are in the drawing not explained channels provided, to which at least an actual known vacuum pump is connectable.

After the a separation of the mould 1 on the form soil a predetermined amount of a modified, liquid plastic 6 is given up (Fig. 1), which is to the formation the interior of the mould 1 taking off top layer 7 required. After complete sealing with a preformed film 4 or a special carcass part a space formed thereby becomes 5 evacuated in relatively short time. The preformed film 4 puts first inward in the direction of the bottom of the mould 1, where it comes on the liquid plastic 6 to the request. With an other evacuation of the space 5 the liquid plastic becomes 6 with approximate uniform wall thickness by the preformed film 4 over the inner surface of the mould 1 distributed, to itself the closed top layer 7 in accordance with Fig. 2 formed has. The space 5 so deformed has itself and/or. reduced that it corresponds to accurate in its volume the volume of the liquid plastic 6. At the end of the evacuation the space is 5 complete with the liquid plastic 6 and/or. the top layer 7 filled. The carcass part of ensured is by the preformed film 4 or that during the formation no uncontrollable emissions arrive to the top layer 7 outward.

As soon as the top layer 7 has a pre-determined cure achieved due to a hardener located in the liquid plastic 6, the thin, preformed film becomes 4, which serves the exclusive formation of the top layer 7, remote. Subsequent one becomes on the top layer 7 in actual known manner a not represented support layer from fiber reinforced plastic generated. This support layer can become in the manner manufactured that first the inner wall of the mould 1 and/or. the top layer 7 with fiber mats occupied becomes. Then the mould becomes 1, after, the liquid plastic quantity required for the support layer became 1 filled into the mould, again sealed by a film. By evacuation of the space 5 between the film, which is the similar film 4 formed, and which top layer 7 also this film becomes inward drawn. Distributed the filled in synthetic resin mass uniform over the top layer 7, the fiber mats impregnate itself by the synthetic resin mass and the support layer are formed.

With the embodiment after the figs the apparatus consists 3 and 4 to the formation of a top layer 7 of a base plate 8, is 9 arranged on which either a mould or a so called carcass part. This carcass part of 9 becomes formed by the fiber reinforced support layer of a mould part, which is to be provided 7 at its outer surface with a top layer. To the generation of the top layer 7 a flange is 10 provided, with a deformable and/or over the base plate 8. deep-drawable film 4 covered is. On that the base plate 8 facing surface of the film 4 a layer from liquid plastic is 6 applied, which serves the top layer 7 for the formation. Need way can become this plastic 6 also in the range of the upper surface of the carcass part of 9 applied.

With the movement of the flange 10 in the direction of the base plate 8 the film 4 deformed becomes and on the top carcass part of 9 the top layer 7 formed (Fig. 4). Need way 8 bores 11 arranged can be in the base plate, over whom the space becomes 5 between the carcass part 9 and the film 4 evacuated, whereby the uniformity of the wall thickness of the top layer 7 improves. Need way is it possible to connect the flange 10 by a deformable tube piece with the base plate 8 and to evacuate the entire space 5 between the base plate 8 and the flange 10 with the film 4. A special drive for the flange 10 can be void then. The finished mould part 12 (Fig. 4) an later applied top layer possesses 7, which exhibits a very smooth and proper surface, which does not have normally to be worked over again no more in the film 4.

With the embodiment of the Fig. 5 is into the mould 1 in the range of the flange 2 an intermediate part 3 inserted, which rises up around a predetermined amount into the free surface of the mould 1. A liquid plastic becomes also here 6 filled into the mould 1 coated with a release agent, which forms for uniform by a film 4 and vacuum placed on the intermediate part 3 over the inner surface of the mould 1 distributed and thus the only suggested top layer 7. After the cure of the top layer 7 the film becomes 4 remote. Subsequent one becomes on the top layer 7 in actual known manner the fiber reinforced support layer generated. Need way can extend this support layer over intermediate part the 3.

The embodiment of the fig 6 agrees essentially with the embodiment of the fig 1. Here the mould 1 possesses however an additional separating layer 13, which is formed from a plastic film. This plastic film became on the flange 2 and/or. the intermediate part 3 sealing fixed and subsequent by evacuation at the inner wall of the mould 1 and the intermediate part 3 to the request brought. Subsequent one becomes on this separating layer 13 the top layer 7, as on the basis the Fig. 5 explained, generated.

With the embodiment after the figs 7 and 8 is the mould 1 a counterpart 1a associated. Here both the interior of the mould 1 and the exterior of the counterpart 1a are provided with a separating layer 13 in each case, which consists of a deep-drawable plastic film. Over vacuum these separating layers 13 become both at the mould 1 and at the counterpart 1a the request brought (Fig. 8). In accordance with this embodiment a carcass part will provide 9 here both at its inner surface and at its outer surface with a top layer 7. In addition first a liquid plastic becomes 6 for the outside top layer 7 filled into the mould 1. Then the carcass part of 9, in which already a liquid plastic 6a is to the

formation of the inner top layer 7, becomes 1 used into the mould. Now the counterpart 1a becomes 1 pressed into the mould, whereby the top layers 7 from the plastics 6 and 6a are formed and 9 complete enclose the carcass part. Need way is it possible to connect that counterpart 1a airtight with the mould 1 and to evacuate the space 5 present between mould 1 and counterpart 1a. 6a on the outer surface and the inner surface of the carcass part of 9 is formed a proper top layer 7 also here by the liquid plastics 6 and, which does not have to become any longer machined.

Also with the embodiment of the Fig. 9 is the mould 1 a counterpart 1a associated. Here those are likewise each other provided facing surfaces of the mould 1 and the counterpart 1a with a separating layer 13 from a deep-drawable film. Into the mould 1 a projection is 14 incorporated, while the counterpart 1a possesses a corresponding recess 14a. Both the projection 14 and the recess 14a are of the separating layer 13 and/or. the plastic film covered. A liquid plastic becomes also here 6 filled into the mould 1 provided with the separating layer 13, which serves a top layer 7 for the formation. In addition will either the counterpart 1a into the mould 1 pressed or the space 5 between the mould 1 and the counterpart 1a becomes evacuated. With the fact it is required that the outer edges of the mould 1 and the counterpart 1a are airtight connected with one another. Need way also pressure and vacuum simultaneous applied can become the production of the top layer 7.

With the embodiment of the Fig. 10 likewise is the mould 1 with a separating layer 13 from a punched film coated. After a liquid plastic 6 became the formation of a top layer 7 1 filled into the mould here, carcass part becomes 9 used into the same, which in its upper portion for example over a film 15 with the flange 2 of the mould 1 connected becomes sealing. Bores over not represented and/or. Channels now the air becomes from between the carcass part of 9 and the mould the 1 and/or. Separating layer 13 formed space 5 aspirated. The carcass part of 9 becomes against the mould 1 drawn and on the outer surface of the carcass part of 9 is formed a top layer 7. The carcass part of 9 consists also here of a not reinforced (e.g. Polyesterbeton) or fiber reinforced support layer.

The embodiment of the fig 11 agrees to a large extent with the embodiment of the fig 10. Here however the separating layer is 13 not direct on the inner surface of the mould 1 mounted. Between the mould 1 and the separating layer 13 here an elastic layer 16, for example from foam rubber, is those with the production of the carcass part of 9 a space for those late fine layer ensured which can be applied in the same work form.

With the embodiment of the fig 12 a separating layer 13 and a film 4 applied become sealing on the flange 2 of the mould 1, whereby into the space 5 between the separating layer 13 and the film 4 a liquid plastic 6 is to the formation of a top layer 7 filled and becomes by means of vacuum evacuated. Over a second vacuum now the separating layer 13 at the inner wall of the mould becomes 1 the request brought. Deformed itself also the film 4 in similar manner, whereby between the separating layer 13 and the film 4 a top layer is formed. As soon as this top layer is cured, the film becomes 4 remote and on the top layer becomes, as on the basis the figs 1 and 2 explained, the fiber reinforced support layer applied.

▲ top



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 343 511  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89108954.2

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: B29C 67/14 , B29C 43/20

22 Anmeldetag: 18.05.89

30 Priorität: 24.05.88 DE 3817525

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.11.89 Patentblatt 89/48

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

71 Anmelder: Weigel, Claus  
Gewerbegebiet  
D-5239 Atzelgift(DE)

Anmelder: Weigel, Angela  
Gewerbegebiet  
D-5239 Atzelgift(DE)

Anmelder: Weigel, Susanne  
Gewerbegebiet  
D-5239 Atzelgift(DE)

72 Erfinder: Weigel, Jürgen  
Gewerbegebiet  
D-5239 Atzelgift(DE)

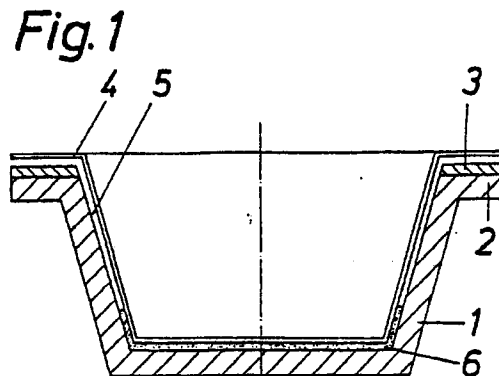
74 Vertreter: Kossobutzki, Walter, Dipl.-Ing.(FH)  
Waldstrasse 6  
D-5419 Helferskirchen(DE)

54 Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles.

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles, dessen Wandung in einer positiven und/oder negativen Form aus einer faserverstärkten Tragschicht aus einem flüssigen Kunstharz mit Härter und zumindest einer auf einer Seite der Tragschicht angeordneten und einstückig mit derselben verbundenen Deckschicht aus einem modifizierten, flüssigen Kunstharz gebildet wird.

Um dieses Verfahren so auszubilden, daß der Arbeitsaufwand für die Herstellung der Deckschicht verringert und die Styrolemission erheblich reduziert wird und die Möglichkeit besteht, die Deck- bzw. Feinschicht nachträglich auf die bereits gefertigte Tragschicht aufzubringen, wird vorgeschlagen, daß zwischen der Form und der Tragschicht ein verformbarer Raum gebildet wird, daß in den Raum eine vorgegebene Menge des für die Deckschicht erforderlichen, flüssigen Kunstharzes eingefüllt wird und daß anschließend dieser Raum durch Druck

und/oder Vakuum verformt und dabei die Deckschicht gebildet wird.



EP 0 343 511 A2

### Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles, dessen Wandung in einer positiven und/oder negativen Form aus einer faserverstärkten Tragschicht aus einem flüssigen Kunstharz mit Härter und zumindest einer auf einer Seite der Tragschicht angeordneten und einstückig mit derselben verbundenen Deckschicht aus einem modifizierten, flüssigen Kunstharz gebildet wird.

Es ist bekannt, schalenartige Formteile aus faser-, insbesondere glasfaserverstärktem Kunststoff durch ein sogenanntes Handlaminatverfahren herzustellen. Dabei wird mit einer einschaligen, positiven oder negativen Form, insbesondere aus Holz, gearbeitet, deren Oberfläche sehr glatt ausgebildet sein muß. Auf diese sehr glatte Oberfläche wird zunächst ein Trennmittel aus Wachs oder Silikonöl oder eine besondere Trennfolie aufgebracht. Anschließend wird auf dieser Trennschicht die eigentliche Deckschicht, die auch als Feinschicht oder Gelcoat bezeichnet wird, aufgebracht. Diese Deckschicht wird dadurch erzeugt, daß ein modifiziertes, flüssiges Kunstharz in einer vorgegebenen, möglichst gleichmäßigen Schichtdicke auf die Trennschicht aufgespritzt oder auch aufgestrichen wird. Die der Trennschicht zugewandte Fläche der Deckschicht bildet dabei normalerweise die Außen- bzw. Sichtseite des Formteiles.

Nach der Aushärtung dieser Deckschicht wird auf derselben die eigentliche Tragschicht erzeugt, indem auf dieselbe eine oder mehrere mit einem aushärtbaren Kunststoff getränkte Fasermatten, beispielsweise Glasfaser- oder Kohlenstoffasermatten, aufgelegt und bedarfsweise noch zusätzlich mit dem härtbaren Kunststoff gestrichen bzw. eingetränkt werden. Nach der Aushärtung des laminierten bzw. faserverstärkten Kunststoffes ist das schalenartige Formteil, dessen Kanten noch bearbeitet werden müssen, fertig. Ein derartiges Handlaminatverfahren wird insbesondere für Kleinserien und Sonderkonstruktionen angewendet. Neben dem hohen Arbeitsaufwand besteht hier ein großer Nachteil darin, daß sowohl durch das Trennmittel, insbesondere aber durch den hohen Anteil von Styrol in dem Kunststoff der Deckschicht hohe Emissionen auftreten, die nur schlecht absaugbar sind und einen zusätzlichen Reinigungsaufwand erfordern. Insbesondere ist es mit diesem Verfahren nicht möglich, eine Deckschicht nachträglich auf einer Tragschicht aufzubringen. Dies führt dazu, daß dann, wenn ein Kunde gleiche Formteile mit unterschiedlichen, insbesondere unterschiedlich gefärbten, Deckschichten verlangt, eine Vielzahl von Formteilen mit unterschiedlichen Deckschichten auf Lager gehalten werden muß, was zusätzli-

che Kosten mit sich bringt. Die Wandstärke der Deckschicht ist sehr ungleich, so daß hier mehr Deckschichtmaterial als erforderlich benötigt wird.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, bei dem der Arbeitsaufwand für die Herstellung der Deckschicht verringert und die Styrolemission erheblich reduziert wird. Die Wandstärke der Deckschicht soll möglichst gleich gehalten werden, so daß kein unnötiger, wertvoller Werkstoff verbraucht wird. Zusätzlich soll durch das Verfahren aber auch die Möglichkeit geschaffen werden, daß auf eine bereits gefertigte Tragschicht eines Formteiles eine Deck- bzw. Feinschicht aufgebracht werden kann und somit ein besonderer Oberflächenbehandlungsvorgang, insbesondere Lackiervorgang, nicht erforderlich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Gattung vorgeschlagen, daß zwischen der Form und der Tragschicht ein verformbarer Raum gebildet wird, daß in den Raum eine vorgegebene Menge des für die Deckschicht erforderlichen, flüssigen Kunstharzes eingefüllt wird und daß anschließend dieser Raum durch Druck und/oder Vakuum verformt und dabei die Deckschicht gebildet wird. Durch den verformbaren, zumindest weitgehend geschlossenen Raum treten während der Bildung der Deckschicht keine Emissionen aus. Die Deckschicht wird in verhältnismäßig kurzer Zeit und mit annähernd gleicher Wandstärke hergestellt, so daß sich auch der Arbeits- und Materialaufwand verringert. Durch dieses Verfahren ist es darüber hinaus möglich, die Deckschicht auf der bereits fertigen Tragschicht bzw. einem sogenannten Rohbauteil herzustellen. Da die Formung der Deckschicht sehr rasch vor sich geht, kann auch die Härtung in kürzester Zeit einsetzen, so daß die Deckschicht in verhältnismäßig kurzer Zeit ausgehärtet bzw. fertig ist.

Weitere Merkmale des Verfahrens gemäß der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 - 12 offenbart.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in einer Zeichnung in vereinfachter, nicht maßstabsgetreu dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Herstellung einer Deckschicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren,

Fig. 2 die Vorrichtung der Fig. 1 mit fertiger Deckschicht,

Fig. 3 eine weitere Vorrichtung zur Herstellung einer Deckschicht nach dem Verfahren gemäß der Erfindung mit einer Folie,

Fig. 4 die Vorrichtung der Fig. 3 mit fertiger Deckschicht,

Fig. 5 eine weitere Ausbildung einer Vorrichtung zur Herstellung einer Deckschicht mit einer Folie,

Fig. 6 die Vorrichtung nach der Fig. 5 mit einer zusätzlichen Trennfolie,

Fig. 7 eine Vorrichtung zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles in ihrer Ausgangsstellung, mit zwei Folien und einem Rohbauteil,

Fig. 8 die Vorrichtung der Fig. 7 in einer Zwischenstellung,

Fig. 9 eine weitere Vorrichtung zur Ausbildung einer Deckschicht,

Fig. 10 eine Vorrichtung zur Bildung einer Deckschicht auf einer bereits vorgefertigten Tragschicht,

Fig. 11 eine weitere Ausbildung einer Vorrichtung zur Bildung einer Deckschicht auf einer vorgefertigten Tragschicht in Kombination mit einer Zwischeneinlage und

Fig. 12 eine andere Ausgestaltung einer Vorrichtung zur Bildung einer Deckschicht mit zwei Folien.

In den Figuren 1 und 2 der Zeichnung ist eine Form 1 mit trapezförmigen Querschnitt gezeigt, die beispielsweise aus Holz gefertigt ist und die in ihrem oberen Bereich einen Flansch 2 zur Aufnahme eines Zwischenteiles 3 besitzt. Der Innenraum der Form 1 ist mit einer nicht dargestellten Trennschicht versehen, die beispielsweise aus Wachs oder aus Silikonöl gebildet ist. Im Bereich des Flansches 2 oder des Zwischenteiles 3 sind in der Zeichnung nicht dargestellte Kanäle vorgesehen, an die mindestens eine an sich bekannte Vakuumpumpe anschließbar ist.

Nach dem Eintrennen der Form 1 wird auf den Formboden eine vorgegebene Menge eines modifizierten, flüssigen Kunststoffes 6 aufgegeben (Fig. 1), die zur Bildung einer den Innenraum der Form 1 abdeckenden Deckschicht 7 erforderlich ist. Nach dem vollständigen Abdichten mit einer vorgeformten Folie 4 oder einem besonderen Rohbauteil wird ein dabei gebildeter Zwischenraum 5 in verhältnismäßig kurzer Zeit evakuiert. Dabei legt sich die vorgeformte Folie 4 zunächst nach innen in Richtung auf den Boden der Form 1, wo sie auf dem flüssigen Kunststoff 6 zum Anliegen kommt. Bei einer weiteren Evakuierung des Zwischenraumes 5 wird der flüssige Kunststoff 6 mit annähernd gleichmäßiger Wandstärke durch die vorgeformte Folie 4 über die Innenfläche der Form 1 verteilt, bis sich die geschlossene Deckschicht 7 gemäß Fig. 2 gebildet hat. Dabei hat sich der Zwischenraum 5 so verformt bzw. verkleinert, daß er genau in seinem Volumen dem Volumen des flüssigen Kunststoffes 6 entspricht. Am Ende der Evakuierung ist der

Zwischenraum 5 vollständig mit dem flüssigen Kunststoff 6 bzw. der Deckschicht 7 ausgefüllt. Dabei ist durch die vorgeformte Folie 4 oder das Rohbauteil sichergestellt, daß während der Bildung der Deckschicht 7 keine unkontrollierbaren Emissionen nach außen gelangen.

Sobald die Deckschicht 7 aufgrund eines im flüssigen Kunststoff 6 befindlichen Härters eine vorbestimmte Aushärtung erreicht hat, wird die dünne, vorgeformte Folie 4, die ausschließlich der Bildung der Deckschicht 7 dient, entfernt. Anschließend wird auf die Deckschicht 7 in an sich bekannter Weise eine nicht dargestellte Tragschicht aus faserverstärktem Kunststoff erzeugt. Diese Tragschicht kann in der Weise hergestellt werden, daß zunächst die Innenwandung der Form 1 bzw. die Deckschicht 7 mit Fasermatten belegt wird. Sodann wird die Form 1, nachdem die für die Tragschicht erforderliche, flüssige Kunststoffmenge in die Form 1 eingefüllt wurde, erneut durch eine Folie verschlossen. Durch Evakuierung des Raumes 5 zwischen der Folie, die ähnlich der Folie 4 ausgebildet ist, und der Deckschicht 7 wird auch diese Folie nach innen gezogen. Dabei verteilt sich die eingefüllte Kunstharzmasse gleichmäßig über die Deckschicht 7, die Fasermatten werden von der Kunstharzmasse durchtränkt und die Tragschicht ist gebildet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 besteht die Vorrichtung zur Bildung einer Deckschicht 7 aus einer Grundplatte 8, auf der entweder eine Form oder ein sogenanntes Rohbauteil 9 angeordnet ist. Dieses Rohbauteil 9 wird durch die faserverstärkte Tragschicht eines Formteiles gebildet, die an ihrer Außenfläche mit einer Deckschicht 7 zu versehen ist. Zur Erzeugung der Deckschicht 7 ist über der Grundplatte 8 ein Flansch 10 vorgesehen, der mit einer verformbaren bzw. tiefziehbaren Folie 4 bedeckt ist. Auf der der Grundplatte 8 zugewandten Fläche der Folie 4 ist eine Schicht aus flüssigem Kunststoff 6 aufgebracht, die zur Bildung der Deckschicht 7 dient. Bedarfsweise kann dieser Kunststoff 6 auch im Bereich der oberen Fläche des Rohbauteiles 9 aufgebracht werden.

Bei der Bewegung des Flansches 10 in Richtung auf die Grundplatte 8 wird die Folie 4 verformt und dabei auf dem Rohbauteil 9 die Deckschicht 7 ausgebildet (Fig. 4). Bedarfsweise können in der Grundplatte 8 Bohrungen 11 angeordnet sein, über die der Raum 5 zwischen dem Rohbauteil 9 und der Folie 4 evakuiert wird, wodurch sich die Gleichmäßigkeit der Wandstärke der Deckschicht 7 verbessert. Bedarfsweise ist es möglich, den Flansch 10 über ein verformbares Schlauchstück mit der Grundplatte 8 zu verbinden und den gesamten Raum 5 zwischen der Grundplatte 8 und dem Flansch 10 mit der Folie 4 zu evakuieren. Ein

besonderer Antrieb für den Flansch 10 kann dann entfallen. Das fertige Formteil 12 (Fig. 4) besitzt eine nachträglich aufgebrachte Deckschicht 7, die durch die Folie 4 eine sehr glatte und einwandfreie Oberfläche aufweist, die normalerweise nicht mehr nachbearbeitet werden muß.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 ist in die Form 1 im Bereich des Flansches 2 ein Zwischenteil 3 eingelegt, welches um einen vorbestimmten Betrag in die freie Fläche der Form 1 ragt. Auch hier wird in die mit einem Trennmittel beschichtete Form 1 ein flüssiger Kunststoff 6 eingefüllt, welcher durch eine auf dem Zwischenteil 3 aufgelegte Folie 4 und Vakuum sich gleichmäßig über die Innenfläche der Form 1 verteilt und somit die nur angedeutete Deckschicht 7 bildet. Nach der Aushärtung der Deckschicht 7 wird die Folie 4 entfernt. Anschließend wird auf die Deckschicht 7 in an sich bekannter Weise die faserverstärkte Tragschicht erzeugt. Bedarfsweise kann sich diese Tragschicht über das Zwischenteil 3 erstrecken.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 6 stimmt im wesentlichen mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 überein. Hier besitzt die Form 1 jedoch eine zusätzliche Trennschicht 13, die aus einer Kunststoffolie gebildet ist. Diese Kunststoffolie wurde auf dem Flansch 2 bzw. dem Zwischenteil 3 dichtend befestigt und anschließend durch Evakuierung an der Innenwandung der Form 1 und dem Zwischenteil 3 zum Anliegen gebracht. Anschließend wird auf dieser Trennschicht 13 die Deckschicht 7, wie anhand der Fig. 5 erläutert, erzeugt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 7 und 8 ist der Form 1 ein Gegenstück 1a zugeordnet. Hier ist sowohl das Innere der Form 1 als auch das Äußere des Gegenstückes 1a jeweils mit einer Trennschicht 13 versehen, die aus einer tiefziehbaren Kunststoffolie besteht. Über Vakuum werden diese Trennschichten 13 sowohl an der Form 1 als auch am Gegenstück 1a zum Anliegen gebracht (Fig. 8). Gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird hier ein Rohbauteil 9 sowohl an seiner Innenfläche als auch an seiner Außenfläche mit einer Deckschicht 7 versehen. Dazu wird zunächst in die Form 1 ein flüssiger Kunststoff 6 für die äußere Deckschicht 7 eingefüllt. Sodann wird das Rohbauteil 9, in dem sich bereits ein flüssiger Kunststoff 6a zur Bildung der inneren Deckschicht 7 befindet, in die Form 1 eingesetzt. Nun wird das Gegenstück 1a in die Form 1 gedrückt, wobei sich die Deckschichten 7 aus den Kunststoffen 6 und 6a ausbilden und das Rohbauteil 9 vollständig umschließen. Bedarfsweise ist es möglich, daß Gegenstück 1a luftdicht mit der Form 1 zu verbinden und den zwischen Form 1 und Gegenstück 1a vorhandenen Raum 5 zu evakuieren. Auch hier bildet sich durch die flüssigen Kunststoffe 6 und 6a auf der Außenfläche und der Innenfläche des Rohbauteiles 9 eine

einwandfreie Deckschicht 7 aus, die nicht mehr bearbeitet werden muß.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 ist der Form 1 ein Gegenstück 1a zugeordnet. Hier sind ebenfalls die einander zugewandten Flächen der Form 1 und des Gegenstückes 1a mit einer Trennschicht 13 aus einer tiefziehbaren Folie versehen. In die Form 1 ist ein Vorsprung 14 eingearbeitet, während das Gegenstück 1a eine entsprechende Vertiefung 14a besitzt. Sowohl der Vorsprung 14 als auch die Vertiefung 14a sind von der Trennschicht 13 bzw. der Kunststoffolie bedeckt. Auch hier wird in die mit der Trennschicht 13 versehene Form 1 ein flüssiger Kunststoff 6 eingefüllt, welcher zur Bildung einer Deckschicht 7 dient. Dazu wird entweder das Gegenstück 1a in die Form 1 gedrückt oder der Raum 5 zwischen der Form 1 und dem Gegenstück 1a wird evakuiert. Dabei ist es erforderlich, daß die äußeren Ränder der Form 1 und des Gegenstückes 1a luftdicht miteinander verbunden sind. Bedarfsweise können zur Herstellung der Deckschicht 7 auch Druck und Vakuum gleichzeitig angewendet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 ist die Form 1 ebenfalls mit einer Trennschicht 13 aus einer tiefgezogenen Folie beschichtet. Nachdem hier ein flüssiger Kunststoff 6 zur Bildung einer Deckschicht 7 in die Form 1 eingefüllt wurde, wird in dieselbe ein Rohbauteil 9 eingesetzt, welches in seinem oberen Bereich beispielsweise über eine Folie 15 dichtend mit dem Flansch 2 der Form 1 verbunden wird. Über nicht dargestellte Bohrungen bzw. Kanäle wird nun die Luft aus dem zwischen dem Rohbauteil 9 und der Form 1 bzw. Trennschicht 13 gebildeten Raum 5 abgesaugt. Dabei wird das Rohbauteil 9 gegen die Form 1 gezogen und auf der Außenfläche des Rohbauteiles 9 bildet sich eine Deckschicht 7 aus. Das Rohbauteil 9 besteht auch hier aus einer nicht armierten (z.B. Polyesterbeton) oder faserverstärkten Tragschicht.

Das Ausführungsbeispiel der Figur 11 stimmt weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 10 überein. Hier ist jedoch die Trennschicht 13 nicht direkt auf der Innenfläche der Form 1 angebracht. Zwischen der Form 1 und der Trennschicht 13 befindet sich hier eine elastische Schicht 16, beispielsweise aus Schaumgummi, die bei der Herstellung des Rohbauteiles 9 einen Zwischenraum für die später in derselben Arbeitsform aufzubringende Feinschicht gewährleistet.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 12 werden auf dem Flansch 2 der Form 1 eine Trennschicht 13 und eine Folie 4 dichtend aufgebracht, wobei in den Raum 5 zwischen der Trennschicht 13 und der Folie 4 ein flüssiger Kunststoff 6 zur Bildung einer Deckschicht 7 eingefüllt ist und mittels Vakuum evakuiert wird. Über ein zweites Vakuum wird nun die Trennschicht 13 an der Innenwand der Form 1

zum Anliegen gebracht. Dabei verformt sich auch die Folie 4 in ähnlicher Weise, wobei sich zwischen der Trennschicht 13 und der Folie 4 eine Deckschicht ausbildet. Sobald diese Deckschicht ausgehärtet ist, wird die Folie 4 entfernt und auf die Deckschicht wird, wie anhand der Figuren 1 und 2 erläutert, die faserverstärkte Tragschicht aufgebracht.

### Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines schalenartigen Formteiles, dessen Wandung in einer positiven und/oder negativen Form aus einer faserverstärkten Tragschicht aus einem flüssigen Kunstharz mit Härter und zumindest einer auf einer Seite der Tragschicht angeordneten und einstückig mit derselben verbundenen Deckschicht aus einem modifizierten, flüssigen Kunstharz gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Form und der Tragschicht ein verformbarer Raum gebildet wird, daß in den Raum eine vorgegebene Menge des für die Deckschicht erforderlichen, flüssigen Kunstharzes eingefüllt wird und daß anschließend dieser Raum durch Druck und/oder Vakuum verformt und dabei die Deckschicht gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht auf der Oberfläche der Form gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschicht auf der bereits fertigen Deckschicht gebildet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht auf der Oberfläche der Tragschicht gebildet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschicht als Rohbauteil vorgefertigt ist.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der verformbare Raum von einem positiven und einem negativen Teil der Form begrenzt wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der verformbare Raum von der Form und der Tragschicht begrenzt wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet,

daß der verformbare Raum von der Form und einer elastisch verformbaren und wieder entfernbaren Zwischenschicht begrenzt wird.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der verformbare Raum von der Tragschicht und einer elastisch verformbaren und wieder entfernbaren Zwischenschicht begrenzt wird.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der verformbare Raum von zwei elastisch verformbaren und wieder entfernbaren Zwischenschichten begrenzt wird.

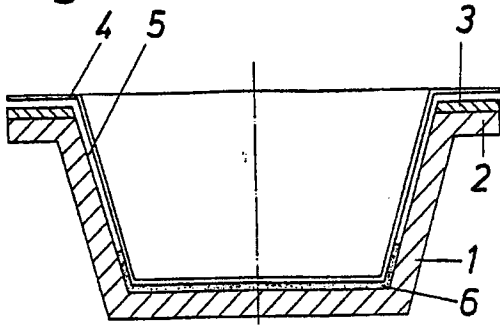
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die elastisch verformbare Zwischenschicht aus einer Kunststoffolie gebildet wird.

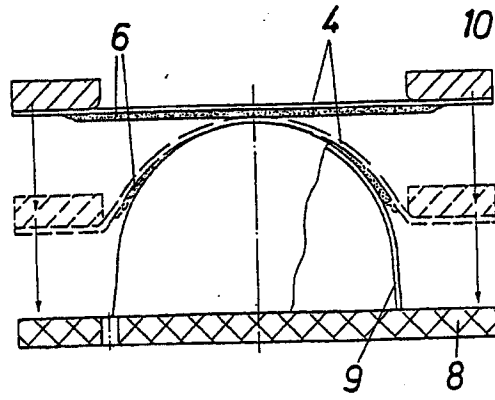
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die elastisch verformbare Zwischenschicht auf der Oberfläche der Form abstützt.



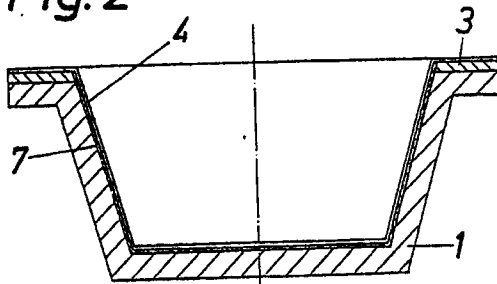
**Fig. 1**



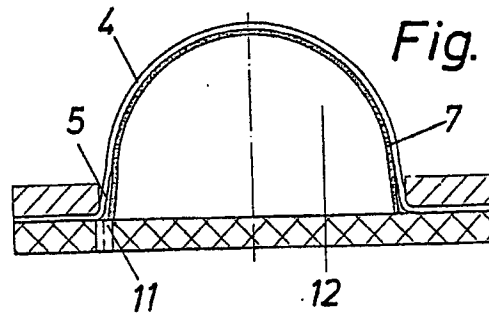
**Fig. 3**



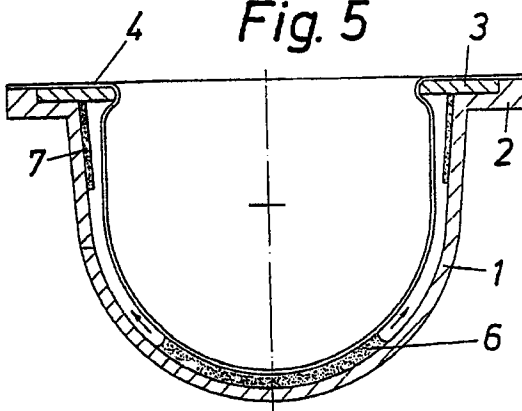
**Fig. 2**



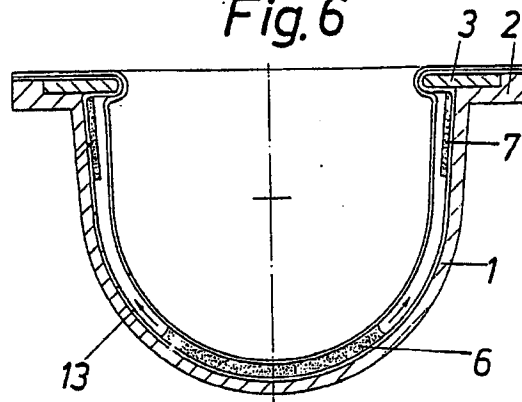
**Fig. 4**



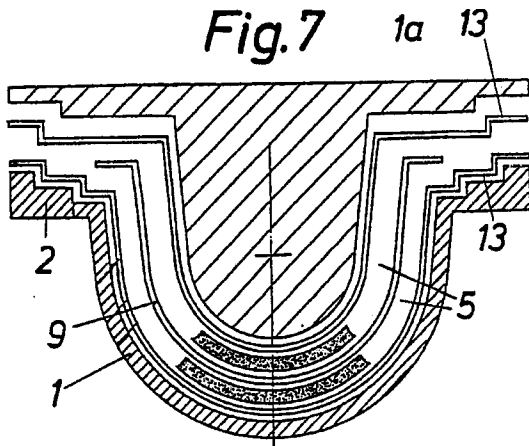
**Fig. 5**



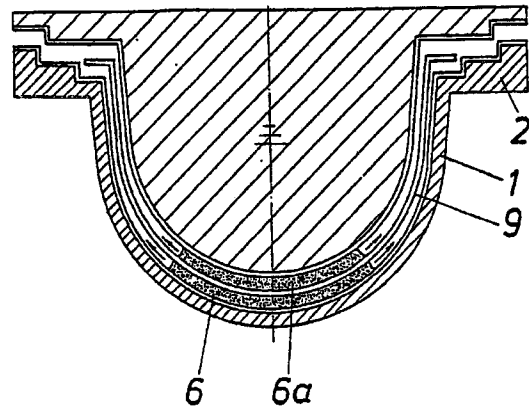
**Fig. 6**



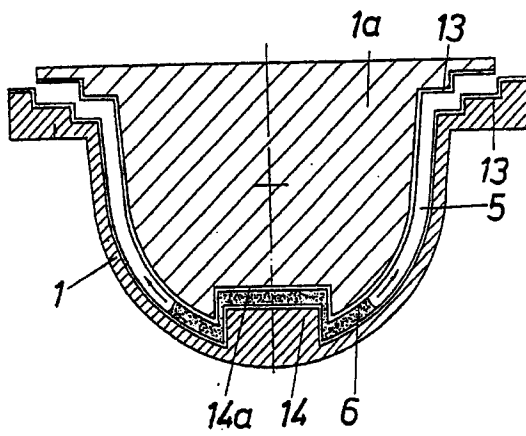
**Fig.7**



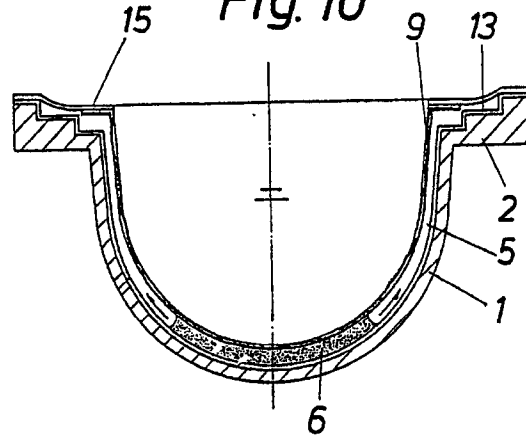
**Fig.8**



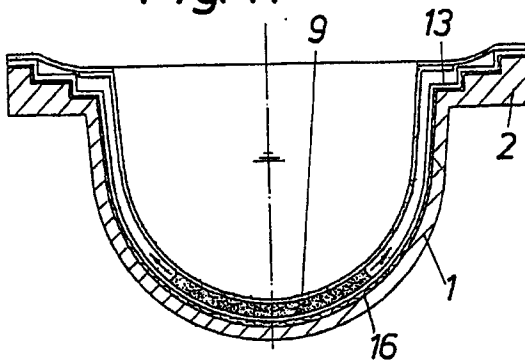
**Fig.9**



**Fig.10**



**Fig.11**



**Fig.12**

